

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
 - **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
 - **FADED TEXT**
 - **ILLEGIBLE TEXT**
 - **SKEWED/SLANTED IMAGES**
 - **COLORED PHOTOS**
 - **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
 - **GRAY SCALE DOCUMENTS**
-

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

P1175

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3641644 C2

⑳ Aktenzeichen: P 36 41 644.4-43
㉔ Anmeldetag: 5. 12. 86
㉕ Offenlegungstag: 1. 10. 87
㉖ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 3. 5. 89

㉑ Int. Cl. 4:
B01 D 19/00
B 01 D 13/00
A 61 M 1/36

DE 3641644 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉓ Unionspriorität: ㉒ ㉔ ㉑
26.02.86 US 833,892

㉗ Patentinhaber:
Cobe Laboratories, Inc., Lakewood, Col., US

㉘ Vertreter:
von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;
Heusler, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

㉙ Erfinder:
Swan jun., Jack Clements, Colorado, Col., US;
Poggioli, Paolo, Mirandola, IT

㉚ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
US 41 02 655

㉛ Durchflußkammer zum Entfernen von Gasblasen aus einer Flüssigkeit

DE 3641644 C2

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Durchflußkammer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere eine Durchflußkammer zum Entfernen von Gasblasen aus Flüssigkeiten, z. B. aus Blut, das dem Körper zum Zwecke der Hämodialyse entnommen wird.

Es ist bekannt, Vorrichtungen, die häufig auch als Blasenfallen bezeichnet werden, zu verwenden, wenn es wünschenswert oder notwendig ist, Gasblasen aus Flüssigkeiten zu entfernen, die in geschlossenen Systemen strömen. Ein wichtiges Anwendungsgebiet für Blasenfallen ist die Entfernung von Luftblasen aus Blut, das extrakorporal durch ein Dialysegerät strömt. Luftblasen können sich in einem solchen Gerät bilden, wenn an einer Stelle des Gerätes, an der ein Unterdruck herrscht, eine Undichtigkeit auftritt.

Aus der US-PS 41 02 655 (Jeffery et al.) ist eine Blasenfalle aus Kunststoff mit einem Behälter bekannt, durch dessen Boden sich ein Flüssigkeitseinlaß nach oben erstreckt und durch dessen obere Wand ein Flüssigkeitsauslaß nach unten reicht, wobei die Mündung des Auslasses im Behälter tiefer liegt als die Mündung des Einlasses. Der obere und der untere Teil des Behälters bestehen aus zwei PVC-Spritzgußteilen, die durch ein Lösungsmittel miteinander verklebt sind. An der Oberseite befindet sich eine zusätzliche Öffnung zum Anschluß eines Druckmonitors.

Eine Blut-Durchflußkammer für eine andere Anwendung ist aus der EP-OS 58 325 bekannt. Diese Durchflußkammer besteht aus blasgeformtem Kunststoff und hat einen Einlaß sowie einen Auslaß in der Nähe des Bodens der Kammer und eine eingedrückte Seitenwand oberhalb des Einlasses, um die eintretende Flüssigkeit nach der Seite abzulenken, ein Schäumen zu verhindern und eine stetige Strömung zu gewährleisten. Auch hier ist oben an der Kammer ein Auslaß zum Anschluß eines Druckmonitors vorgesehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Durchflußkammer für Flüssigkeiten, insbesondere für Blut, anzugeben, bei der die Gefahr des Eintretens von Flüssigkeit in die Öffnung des Druckmonitors weitestgehend vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Durchflußkammer der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Durchflußkammer sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß man eine besonders vorteilhafte Durchflußkammer für Flüssigkeiten, wie z. B. Blut erhält, wenn man einen länglichen Behälter mit einer integralen Einlaßröhre und einer integralen Auslaßröhre vorsieht, wobei die Einlaßröhre längs einer Seite des Behälters verläuft und im Behälter an einem Kammereinlaß so mündet, daß die Strömungsrichtung quer zur Längsachse des Behälters gerichtet ist und die Mündung sich an einer Stelle im Abstand vom Boden des Behälters befindet, während sich die Auslaßröhre vertikal längs einer Seite des Behälters erstreckt und mit dem Behälter am Boden durch einen Kammerauslaß in Verbindung steht.

Weitere bevorzugte Merkmale der Durchflußkammer gemäß der Erfindung, die einzeln oder in Kombination Anwendung finden können, bestehen darin, daß der Boden des Behälters in Richtung auf den Behälter- oder Kammerauslaß hin abfällt; daß die Einlaßröhre im Be-

hälter etwa in der Mitte zwischen der oberen und der unteren Wand des Behälters mündet und daß der Behälter sowie die Einlaß- und die Auslaßröhre aus blasgeformtem Kunststoff bestehen. Eine Durchflußkammer mit diesen Merkmalen ist preiswert in der Herstellung, erfordert keine Montage und durch die Blasformung ergibt sich eine glatte innere Oberfläche, wie sie für das Durchleiten von Blut erwünscht ist; die rauhen Ränder von Spritzgußteilen werden vermieden. Dadurch, daß die einströmende Flüssigkeit auf einen von der Druckmonitoröffnung entfernten Punkt gerichtet wird, vermeidet man außerdem das Problem, daß plötzlich oder stoßweise eintretende Flüssigkeit in die Druckmonitoröffnung gelangt. Durch den geneigten Boden des Behälters werden stagnierende Bereiche vermieden.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert, dabei werden noch weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung zur Sprache kommen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Durchflußkammer gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine Draufsicht der Durchflußkammer gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 einen Vertikalschnitt der Durchflußkammer gemäß Fig. 1 und 2, gesehen in einer Ebene 3-3 der Fig. 2.

In Fig. 1 ist eine Durchfluß- oder Tropfkammer (10) oder Blasenfalle aus blasgeformtem biokompatiblen Polyvinylchlorid dargestellt, welche einen länglichen Behälter (12) enthält, der mit vertikal verlaufender Längsachse anzuordnen ist und eine integrale Einlaßröhre (14) sowie eine integrale Auslaßröhre (16) aufweist. Bei der dargestellten Ausführungsform hat der Behälter (12) einen Durchmesser von etwa 25 mm und eine Länge von etwa 90 mm. Die Einlaß- und die Auslaßröhre (14) bzw. (16) haben einen Außendurchmesser von etwa 9,5 mm und einen Innendurchmesser von etwa 4,0 bis 5,6 mm. Die Einlaßröhre (14) mündet im Behälter (12) an einem Kammereinlaß (12) an einer Stelle, die sich etwa in der Mitte zwischen dem Boden oder der unteren Wand (20) des Behälters und der oberen Wand (22) des Behälters befindet. Die Auslaßröhre (16) steht mit dem Behälter (12) an einem Kammerauslaß (24) in Verbindung. Der Boden (20) des Behälters (12) fällt in Richtung auf den Auslaß (24) zur Auslaßröhre (16) ab. An der oberen Wand (22) des Behälters (12) befinden sich Einlaßöffnungen (26, 28) zum Anschließen eines Druckmonitors bzw. eines Schlauches zum Einführen von Flüssigkeiten, z. B. Heparin.

Für die Verwendung der Kammer (10) werden die Einlaßröhre (14) und die Auslaßröhre (16) mit einem Blutschlauch- oder Blutleitungssatz verbunden, wie er beispielsweise für ein Dialysegerät verwendet wird. Die Anschluß-Öffnungen (26, 28) werden in entsprechender Weise mit Schläuchen für einen Druckmonitor und eine Infusionsvorrichtung verbunden. Die jeweiligen Leitungen oder Schläuche werden mit der Einlaßröhre (14), der Auslaßröhre (16) und den Anschluß-Öffnungen (26, 28) durch Lösungsmittel verbunden.

Das Blut tritt durch die Einlaßröhre (14) ein, strömt durch sie vertikal nach oben und wird durch die Biegung am Einlaß (18) zum Behälter (12) nach der Seite abgelenkt. Anschließend fließt das Blut im Behälter (12) mit einer Strömungsgeschwindigkeit, die wegen des im Vergleich zum Querschnitt der Einlaßröhre (14) vergrößerten Strömungsquerschnitts im Behälter (12) verringert ist, im Behälter nach unten und durch den Auslaß (24) in

die Auslaßröhre (16). Das Blut fließt dann durch die Auslaßröhre (16) nach oben. Das Blut füllt den Behälter (12) typischerweise bis zu einem über dem Einlaß liegenden Niveau. Das Blutniveau im Behälter (12) wird gewöhnlich durch eine von Hand bedienbare Luftpumpe eingestellt, die zusammen mit dem Druckmonitor an die Öffnung (26) angeschlossen ist.

Wenn im Blutweg zwischen dem Patienten und der Einlaßröhre (14) eine Undichtigkeit auftritt, kann gegebenenfalls Luft in Form einer Blase oder mehrerer Blasen in das Blut eintreten, da in der Blutleitung im allgemeinen ein Unterdruck herrscht. Das Blut und die Blasen treten in die Durchflußkammer (10) ein und die Blasen werden durch die eintretende Blutströmung zur Oberfläche des Blutes im Behälter (12) transportiert. Die Blasen, die die Oberfläche erreichen, vereinigen sich mit der Gasatmosphäre oberhalb des Blutspiegels. Manche Blasen mögen dazu neigen, mit dem zum Auslaß (24) strömenden Blut nach unten mitgenommen zu werden, wegen des größeren Strömungsquerschnitts zwischen dem Einlaß (18) und dem Auslaß (24) ist die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes im Behälter (12) jedoch viel geringer als in den Leitungen und die auf die Blasen wirkende Mitführungskraft ist dementsprechend wesentlich kleiner, so daß die Blasen mehr Gelegenheit haben, infolge ihres Auftriebes die Oberfläche zu erreichen.

Da das Blut mit horizontaler Richtung in die Kammer (12) eintritt, werden alle etwaigen momentanen stoßweisen oder abrupten Blutströme gegen die dem Einlaß (18) gegenüberliegende Behälterwand gerichtet und nicht auf die Öffnung (26) für den Druckmonitor. Da die Vorrichtung außerdem durch Blasformung im Gegensatz zu einer Formung durch Spritzguß gebildet ist, sind die Innenflächen sehr glatt und die Gefahr einer Beschädigung der Blutplättchen und dergl. wird dadurch weitgehend vermieden.

Patentansprüche

1. Durchflußkammer für eine Flüssigkeit, insbesondere Blut, mit

- einen länglichen Behälter (12), der eine obere Wand (22), einen Boden (20) sowie seitliche Wände aufweist und mit vertikal verlaufender Längsachse halterbar ist,
- einer vertikal nach oben verlaufenden und in dem Behälter (12) mündenden Einlaßröhre (14),
- einer vertikal nach oben verlaufenden Auslaßröhre (16), die ihren Einlaß am Boden des Behälters (12) hat, und
- einer an der oberen Wand (22) des Behälters (12) angeordneten Öffnung (26) zum Anschluß eines Druck-Monitors,

dadurch gekennzeichnet,

- daß die Einlaßröhre (14) mit dem Behälter (12) einstückig gebildet ist und längs einer Seite des Behälters (12) nach oben verläuft,
- daß die Einlaßröhre (14) durch einen Einlaß (18) mit einer senkrecht zur Längsachse des Behälters (12) verlaufenden Richtung an einer Stelle im Abstand vom Boden (20) in den Behälter (22) mündet,
- und daß die Öffnung (26) zum Anschluß des Druck-Monitors außerhalb des Bereichs der durch den Einlaß (18) in den Behälter (12) eintretenden Strömung liegt.

2. Durchflußkammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (20) des Behälters in Richtung auf den Kammerauslaß (24) abfällt.

3. Durchflußkammer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kammereinlaß (18) etwa in der Mitte zwischen dem Boden (20) und der oberen Wand (22) im Behälter (12) mündet.

4. Durchflußkammer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der oberen Wand (22) des Behälters (12) eine Öffnung (28) zum Einführen von Flüssigkeit in den Behälter vorgesehen ist.

5. Durchflußkammer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (12) und die mit ihm einstückige Einlaßröhre (14) und einstückige Auslaßröhre (16) aus blasgeformtem Kunststoff bestehen.

6. Durchflußkammer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der längliche Behälter (12) einen im wesentlichen kreisförmigen horizontalen Querschnitt aufweist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

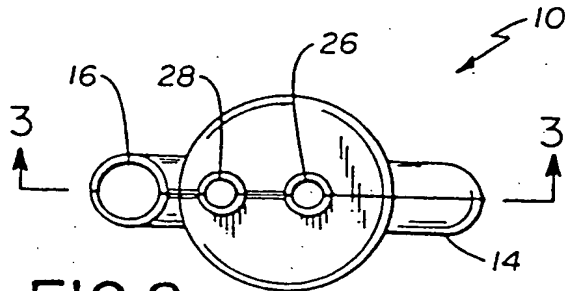


FIG 2

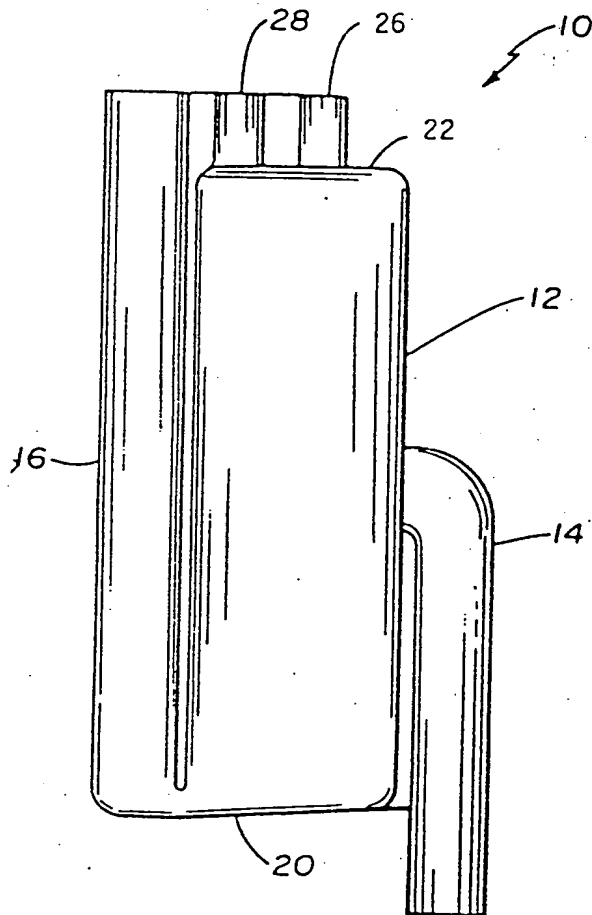


FIG 1

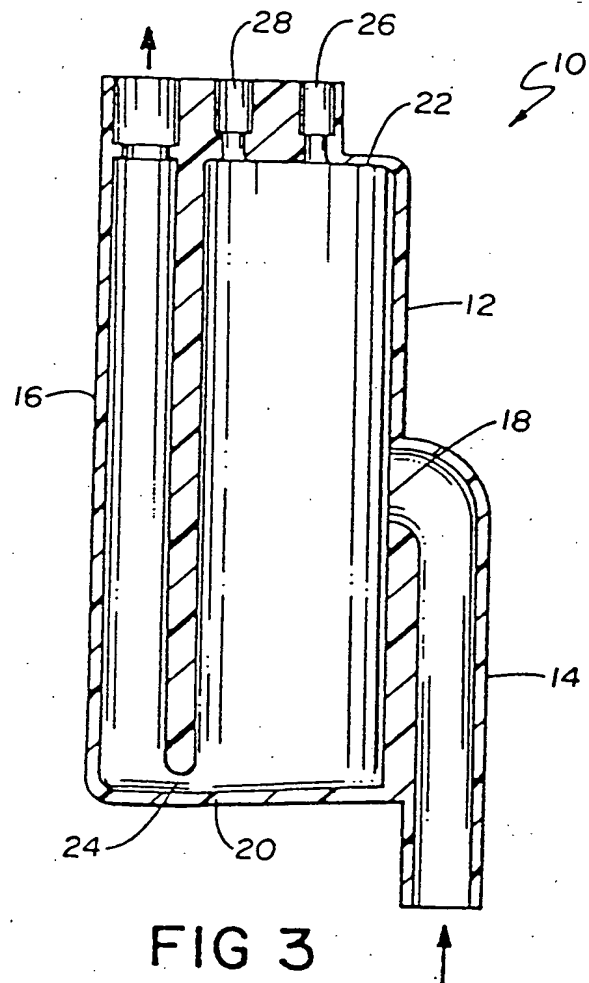


FIG 3